

COORDINATE DETECTOR FOR TOUCH PANEL

Patent Number: JP9091094

Publication date: 1997-04-04

Inventor(s): SATO SATOSHI

Applicant(s): SEKISUI CHEM CO LTD

Requested Patent: JP9091094

Application Number: JP19950243086 19950921

Priority Number(s):

IPC Classification: G06F3/033; G06F3/03

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the increase of cost even if the title detector is made a large in size, and further to prevent the increase in complexity of the detector.

SOLUTION: Light scanners 3 and 4 inject luminous fluxes 101A and 102A with each installation location as a center, performing rotations. Corner cube arrays 2A to 2C fold the luminous fluxes 101A and 102A toward the light scanners 3 and 4. The light scanners 3 and 4 receive reflected light 101B and 102B. When a touch panel 1 is touched in this state, the luminous fluxes from the light scanners 3 and 4 are shielded at a contact point. The light scanners 3 and 4 detect the angles of the injected luminous fluxes 101A and 102A for a straight line part 1A. An arithmetic circuit 5 calculates the coordinate of the light shielding point of the luminous fluxes from each angle detected by the light scanners 3 and 4.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-91094

(43) 公開日 平成9年(1997)4月4日

(51) Int.Cl.*	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F	3/033	3 6 0	G 0 6 F	3/033 3 6 0 E
	3/03	3 3 0		3/03 3 3 0 F

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全10頁)

(21) 出願番号 特願平7-243086

(71) 出願人 000002174

(22) 出願日 平成7年(1995)9月21日

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 佐藤 駿

京都府京都市南区上島羽上廣町2-2

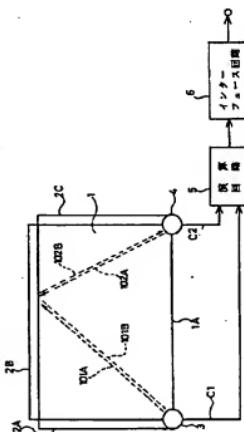
積水化学工業株式会社内

(54) [発明の名称] タッチパネルの座標検出装置

(57) [要約]

【課題】 大型化をしても、コストの増加を防ぐことができ、さらに、装置の複雰化を防止することができる、タッチパネルの座標検出装置を提供する。

【解決手段】 ライトスキャナ3、4は、各設置位置を中心にして、光束101A、102Aを、回転しながら射出する。コーナキューブアレイ2A-2Cは、光束101A、102Aをライトスキャナ3、4に向けて折り返す。ライトスキャナ3、4は、反射光101B、102Bを受光する。この状態のとき、タッチパネル1が触れられると、ライトスキャナ3、4からの光束が接触点で遮られる。ライトスキャナ3、4は、直線部分1Aに対する、射出される光束101A、102Aの角度を検出する。演算回路5は、長辺1Aの長さと、ライトスキャナ3、4が検出したそれぞれの角度とから、光束の遮光点の座標を算出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 タッチパネルが触れられた位置を示す座標を検出するタッチパネルの座標検出装置において、タッチパネルの異なる位置に設置され、タッチパネルにはほぼ平行に、かつ、設置位置を中心に光束を回転して射出する2つの光源部と、タッチパネルに設置され、光源部からの光束を、この光源部に向けて反射する反射部と、光源部の設置位置にそれぞれ設置され、反射部からの反射光を受光し、反射光が遮られたとき、設置位置間を結ぶ直線部分に対する、射出される光束の角度を検出する2つの検出部と、直線部分の長さと、2つの検出部が検出したそれぞれの角度から、光束の遮光点の座標を算出する演算部とを備えることを特徴とするタッチパネルの座標検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、タッチパネルが触れた座標を検出する、タッチパネルの座標検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 タッチパネルは、コンピュータのCRT (Cathode Ray Tube) 画面、液晶画面などに設置される。利用者がタッチパネルに触ると、タッチパネルが接触点の座標を検出して、コンピュータに通知する。これにより、コンピュータは、CRT画面や液晶画面上の、選択された位置を知ることができる。

【0003】 このタッチパネルには、赤外線を発光する発光ダイオードと、赤外線を受光するフォト・トランジスタとを用いるものがある。このようなタッチパネルを図12に示す。このタッチパネル500の構成には、発光ダイオード501がL字状に配置されている。さらに、発光ダイオード501と向かい合うように、フォト・トランジスタ502がL字状に配置されている。

【0004】 利用者がタッチパネル500に指などで触れると、この指が遮光物510となり、発光ダイオード501A、501Bからの赤外線を遮る。この結果、フォト・トランジスタ502A、502Bが赤外線を受光しないので、タッチパネル500は、フォト・トランジスタ502A、502Bの位置から、遮光物510の座標を検出する。

【0005】 このようなタッチパネルが特開平5-241733号公報に示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、タッチパネル500の利用者の要望などにより、タッチパネルの大きさを変更する場合がある。特に、タッチパネル500を大型にする場合、配置される発光ダイオード501とフォト・トランジスタ502との数を増やす必要がある。このために、タッチパネル500の大型化に伴つ

て、タッチパネル500のコストが上昇する。

【0007】 また、タッチパネル500では、発光ダイオード501がフォト・トランジスタ502と向かい合うように配置されている。このために、発光ダイオード501やフォト・トランジスタ502の数が増えると、すべての発光ダイオード501がフォト・トランジスタ502と向かい合うように配置する必要がある。つまり、発光ダイオード501とフォト・トランジスタ502との配置の精度を保つ必要があり、製造が難しくなる。

【0008】 この発明の目的は、このような欠点を除き、大型化をしても、コストの増加を防ぐことができ、さらに、装置の複雑化を防止することができる、タッチパネルの座標検出装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 この発明は、その目的を達成するため、タッチパネルが触れた位置を示す座標を検出するタッチパネルの座標検出装置において、タッチパネルの異なる位置に設置され、タッチパネルにはほぼ平行に、かつ、設置位置を中心に光束を回転して射出する2つの光源部と、タッチパネルに設置され、光源部からの光束を、この光源部に向けて反射する反射部と、光源部の設置位置にそれぞれ設置され、反射部からの反射光を受光し、反射光が遮られたとき、設置位置間を結ぶ直線部分に対する、射出される光束の角度を検出する2つの検出部と、直線部分の長さと、2つの検出部が検出したそれぞれの角度から、光束の遮光点の座標を算出する演算部とを備える。

【0010】 この発明は、次のようにして、タッチパネルが触れた位置を示す座標を検出する。

【0011】 2つの光源部がタッチパネルにはほぼ平行に、光束を射出する。このとき、各光源部は、設置位置を中心にして、光束を回転しながら射出する。反射部は、光源部からの光束を、この光源部に向けて反射する。つまり、反射部は、光源部からの光束を、この光源部に向けて折り返す。各検出部は、反射部からの反射光を受光する。

【0012】 この状態のとき、タッチパネルが触れられると、各光源部からの光束が接触点で遮られる。反射光が遮られたとき、各検出部は、設置位置の間を結ぶ直線部分に対する、射出された光束の角度を検出する。演算部は、直線部分の長さと、検出部が検出したそれぞれの角度とから、光束の遮光点の座標を算出する。

【0013】 これにより、タッチパネルの大型化をしても、光源部と検出部の設置位置の変更と、反射部の長さの変更により、タッチパネルの接触点の座標を検出することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】 次に、この発明の実施の形態を、図面を用いて説明する。

【0015】図1は、この発明の実施の形態に係るタッチパネルの座標検出装置を示す基本構成図である。このタッチパネルの座標検出装置は、四角形状のタッチパネル1が使用者の指などで触れられた座標を検出する。このタッチパネルの座標検出装置は、反射部としてコーナーキューブアレイ2A、2B、2Cと、ライトスキャナ3、4と、演算部として演算回路5と、インダーフェース回路6とを備える。

【0016】ライトスキャナ3は、図2に示すように、光源部として発光器11と、受光器12と、ロータリーエンコーダ13と、モータ14とを備える。この実施の形態では、受光器12、ロータリーエンコーダ13、モータ14により、検出部が構成されている。

【0017】発光器11は、円筒形状のカバー15内に設置されている。しかも、発光器11の発光面11Aが、カバー15の側面に設けられた窓15Aに位置するように、発光器11がカバー15内に設置されている。発光器11は、駆動装置（図示を省略）により駆動され、光束101Aを射出する。発光器11は、レンズなどにより、光をビーム状にして、光束101Aを発生する。

【0018】受光器12は、カバー15内に設置されている。発光器11と同じように、受光器12の受光面12Aが、カバー15の側面に設けられた窓15Bに位置するように、受光器12がカバー15内に設置されている。カバー15の窓15Bは、窓15Aの下方に設けられている。受光器12は、反射光101Bを受光しかたどうかを示す受光信号を発生する。つまり、受光器12は、反射光101Bを受光すると、「H（ハイ）」レベルの受光信号を発生し、受光しなければ、「L（ロー）」レベルの受光信号を発生する。

【0019】モータ14は、駆動装置（図示を省略）で回転駆動される。モータ14は、カバー15の軸15Cを中心に、カバー15を回転させる。カバー15には、発光器11と受光器12とが設置されているので、発光器11と受光器12は、カバー15と共に回転する。これにより、発光器11は、光束101Aを回転しながら射出する。

【0020】ロータリーエンコーダ13は、モータ14に取り付けられて、モータ14の軸（図示を省略）の回転角を検出する。つまり、ロータリーエンコーダ13は、発光器11から射出される光束101Aの角度を検出する。そして、ロータリーエンコーダ13は、検出した角度に応じた数のパルスを含むパルス信号を発生する。

【0021】ライトスキャナ4は、ライトスキャナ3と同様である。

【0022】ライトスキャナ3、4は、図3に示すように、タッチパネル1の隅に設置されている。この設置に際して、ライトスキャナ3、4の各軸15Cが、タッチ

パネル1の隅にそれぞれ位置するように、ライトスキャナ3、4は、タッチパネル1にそれぞれ設置される。また、ライトスキャナ3、4が挟む、タッチパネル1の長辺1Aの長さをLとする。つまり、ライトスキャナ3の軸15Cから、ライトスキャナ4の軸15Cまでの長さがLである。

【0023】さらに、ライトスキャナ3、4の設置に際して、ライトスキャナ3、4からの光束101A、102Aが、タッチパネル1に対して平行になるように、ライトスキャナ3、4がタッチパネル1に設置されている。

【0024】ライトスキャナ3、4は、図4に示すように、カウンタ16をそれぞれ備える。各カウンタ16は、ロータリーエンコーダ13からのパルス信号aと、受光器12からの受光信号bとにに基づいて、検出信号c1、c2を発生する。つまり、ライトスキャナ3のカウンタ16は、図5に示すように、遮光物301によりライトスキャナ3からの光束101Aが遮られたとき、タッチパネル1の長辺1Aに対する光束101Aの角度θ1を示す検出信号c1を発生する。同様にして、ライトスキャナ4のカウンタ16は、長辺1Aに対する光束102Aの角度θ2を示す検出信号c2を発生する。

【0025】コーナキューブアレイ2A～2Cは、タッチパネル1の長辺1Aを除く、他の3辺に設置されている。コーナキューブアレイ2Aは、図7に示すように、タッチパネル1側に複数のコーナキューブ21を配列したものである。

【0026】コーナキューブ21は、図8（A）に示すように、円錐形状をしている。コーナキューブ21の内面21Aが、反射面となっている。コーナキューブ21の頂点21Cを含む断面は、図8（B）に示すような形状であり、この断面の頂角（頂点21Cを含む角度）は、90度である。これにより、コーナキューブ21の開口21Bに垂直に入射した光束111や、図8（C）に示すように、開口21Bに斜めに入射した光束112は、入射した方向に反射する。つまり、コーナキューブ21は、入射した光束を折り返す。

【0027】このコーナキューブ21の代わりに、図9に示すコーナキューブ22を設置してもよい。コーナキューブ22は、四角錐形状をしている。そして、側面22Aと側面22Bとの角度、側面22Cと側面22Dとの角度が90度になっている。側面22A～22Dの内面が、光束を反射する反射面となっている。このコーナキューブ22は、コーナキューブ21と同様に、開口22Eに入射した光束を折り返す。

【0028】コーナキューブアレイ2B、2Cは、コーナキューブアレイ2Aと同様に、タッチパネル1側に多数のコーナキューブ21を配列した構造である。

【0029】演算回路5は、ライトスキャナ3のカウンタ16からの検出信号c1と、ライトスキャナ4のカウ

ンタ 1 6 から検出信号 c 2 とから、遮光物 3 0 1 の座標を演算する。このために、演算回路 5 は、図 6 に示すように、X-Y 座標を設定する。そして、演算回路 5 は、原点 O をライスクィナ 3 の設置位置とし、原点 O から距離しだけ離れた X 軸上の点 A を、ライスクィナ 4 の設置位置とする。さらに、タッチパネル 1 の短辺の

$$y = \tan(\theta 1) \cdot x$$

で示され、直線 1 1 2 は、

$$y = -\tan(\theta 2) \cdot (x - L)$$

で示される。これらの式から、直線 1 1 1 と直線 1 1 2

$$x_p = [(\tan(\theta 2) / (\tan(\theta 1) + \tan(\theta 2))] \cdot L \quad \dots (3)$$

$$y_p = [(\tan(\theta 1) \cdot \tan(\theta 2)] / (\tan(\theta 1) + \tan(\theta 2))] \cdot L \quad \dots (4)$$

の式で示される。

【0031】演算回路 5 は、ライスクィナ 3, 4 から検出信号 c 1, c 2 を受け取ると、これらの信号から、光束 1 0 1 A, 1 0 1 B の角度 $\theta 1, \theta 2$ を調べる。そして、これらの角度と、ライスクィナ 3, 4 間の距離 L をと、式 (3), (4) に代入して、遮光物 3 0 1 つまり点 B の座標

$$(x_p, y_p)$$

を算出する。

【0032】インターフェース回路 6 は、演算回路 5 が算出した、タッチパネル 1 上の遮光物 3 0 1 の座標を、例えばコンピュータ（図示を省略）に送る。

【0033】次に、この実施の形態の動作について説明する。

【0034】ライスクィナ 3 が、図 10 (a) に示すように、矢印 2 0 1 の方向に回転すると、光束 1 1 1 から射出される光束 1 0 1 A が、同様に矢印 2 0 1 に回転する。この回転で、光束 1 0 1 A が、 $0 \sim \pi/2$ の間にあると、受光信号 b は、「H」レベルとなる。これは、コナキューブアレイ 2 B, 2 C により、光束 1 0 1 A が反射されるからである。また、光束 1 0 1 A の回転角度が、 $\pi/2 \sim \pi \sim 3\pi/2 \sim 2\pi$ の間にあると、光束 1 0 1 A が反射されないので、受光信号 b は、「L」レベルになる。このために、受光信号 b は、図 10 (b) に示すようになる。

【0035】ライスクィナ 3 のカウンタ 1 6 は、光束 1 0 1 A が X 軸上にあるときを起点として、ロータリーエンコーダ 1 3 からのパルス信号 a のパルスの数を数える。したがって、カウンタ 1 6 が数えたパルスの数が、光束 1 0 1 A の角度に対応する。

【0036】使用者がタッチパネル 1 に指などで触れるとき、この指が遮光物 3 0 1 となり、光束 1 0 1 A が遮られる。このために、受光器 1 2 が光束 1 0 1 B を受光しないので、受光信号 b が遮光物 3 0 1 の部分で「L」レベルになる。受光信号 b が「L」レベルになると、カウンタ 1 6 がロータリーエンコーダ 1 3 からのパルス信号 a の計数を止めて、これまでに数えたパルスの数を検出

長さを L とすれば、

点 A 一点 B 一点 C 一点 O

の範囲が、タッチパネル 1 となる。

【0030】タッチパネル 1 上の点 B の座標は、次のようにして表される。直線 1 1 1 は、

$$\dots (1)$$

$$y = -\tan(\theta 2) \cdot (x - L) \quad \dots (2)$$

の交点である点 B の x 座標 x_p 、y 座標 y_p は、

$$x_p = [(\tan(\theta 2) / (\tan(\theta 1) + \tan(\theta 2))] \cdot L \quad \dots (3)$$

$$y_p = [(\tan(\theta 1) \cdot \tan(\theta 2)] / (\tan(\theta 1) + \tan(\theta 2))] \cdot L \quad \dots (4)$$

信号 c 1 として演算回路 5 に送る。

【0037】ライスクィナ 4 も、ライスクィナ 3 と同じように、検出信号 c 2 を演算回路 5 に送る。なお、このとき、ライスクィナ 4 の回転方向は、ライスクィナ 3 とは逆になる。つまり、ライスクィナ 4 のカウンタ 1 6 は、光束 1 0 2 A が X 軸上にあるときを起点として、ロータリーエンコーダ 1 3 からのパルス信号 a のパルスの数を数える。

【0038】演算回路 5 は、検出信号 c 1, c 2 を受け取ると、検出信号 c 1, c 2 が示すパルス数から、光束 1 0 1 A が遮られたときの角度 $\theta 1$ と、光束 1 0 2 A が遮られたときの角度 $\theta 2$ を求める。そして、演算回路 5 は、式 (3), (4) を用いて、遮光物 3 0 1 の座標 (x_p, y_p) を算出する。

【0039】インターフェース回路 6 は、演算回路 5 が算出した遮光物 3 0 1 の座標を、マウスインターフェースを経由してコンピュータ（図示を省略）に送る。

【0040】このようにして、この実施の形態により、タッチパネル 1 が触られたときの座標を検出することができる。

【0041】また、この実施の形態では、タッチパネル 1 の大きさを変更した場合、ライスクィナ 3, 4 の設置位置を移動し、コナキューブアレイ 2 A, 2 B, 2 C に長いものを用いよいよ。したがって、タッチパネル 1 の大きさの変更、特に、大きくするための変更を、簡単に行なうことができる。この結果、タッチパネル 1 の大型化に伴うコストの上昇を低く抑えることができる。

【0042】なお、この実施の形態では、遮蔽点の位置の検出精度を高くする場合、分解能の高いロータリーエンコーダ 1 3 を用いる。図 11 に示すように、対角線の長さが τ であるタッチパネル 1 の場合、検出の分解能を g 以上にするとき、ロータリーエンコーダ 1 3 には、 $2 \pi r / g$ で示される以上の分解能が必要である。

【0043】また、この実施の形態では、ライスクィナ 3, 4 をタッチパネル 1 に設置したが、特に、これに限定されない。例えば、ライスクィナ 3, 4 をタッチパネル 1 に着脱可能に設置してもよい。また、ライスクィナ 3, 4 をタッチパネル 1 に設置する場合、

キャナ3、4を、タッチパネル1上の任意の位置に置くようにしてもよい。

【0044】また、この実施の形態では、コーナキューブアレイ2A～2Cをタッチパネル1に設置したが、特に、これに限定されない。例えば、コーナキューブアレイ2A～2Cを、タッチパネル1上の任意の位置に置くようにしてもよい。

【0045】また、この実施の形態では、発光器11をモータ14で回転させたが、特に、これに限定されない。例えば、光源を固定し、ボーリングミラーなどで、光源からの光束を回転させてもよい。

【0046】

【発明の効果】以上、説明したように、この発明は、タッチパネルの異なる位置に光源部と検出部とを設置し、光源部からの光束を折り返す反射部をタッチパネルに設置するだけで、タッチパネルに対する接触点を検出できる。

【0047】このために、タッチパネルの大型化をしても、光源部と検出部の設置位置の変更と、反射部の長さの変更とにより、大型化されたタッチパネルの接触点の座標を検出することができる。

【0048】この結果、タッチパネルの大型化をしても、装置の複雑化を防止することができ、さらに、コストの増加を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態に係るタッチパネルの座標検出装置を示す基本構成図である。

【図2】ライトスキャナの一例を示す斜視図である。

【図3】ライトスキャナの配置を示す斜視図である。

【図4】ライトスキャナを示すブロック図である。

【図5】ライトスキャナが検出する角度を示す図である。

【図6】演算回路による座標の検出を示すための図である。

【図7】コーナキューブアレイを示す斜視図である。

【図8】コーナキューブを示す図である。

【図9】コーナキューブの他の例を示す斜視図である。

【図10】光束の回転角度の検出の様子を示す図である。

【図11】ライトスキャナの分解能を説明するための図である。

【図12】従来のタッチパネルを示す図である。

【符号の説明】

1 タッチパネル

2A～2C コーナキューブアレイ

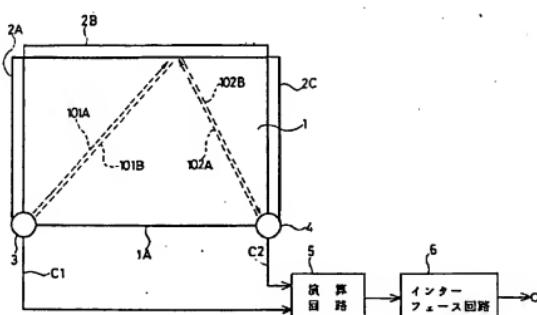
3, 4 ライトスキャナ

5 演算回路

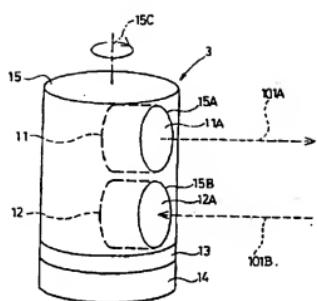
101A, 102A 光束

101B, 102B 反射光

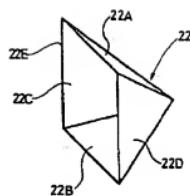
【図1】



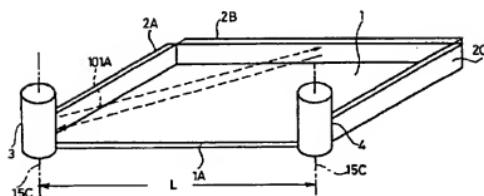
【図2】



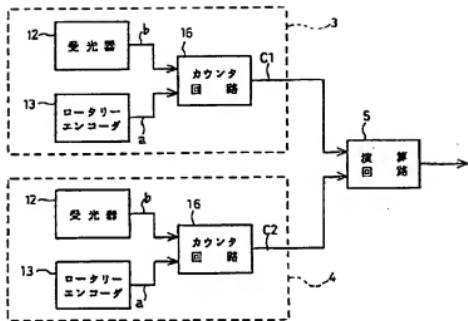
【図9】



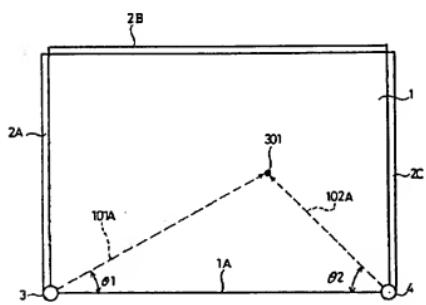
【図3】



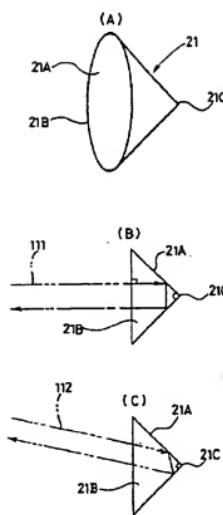
【図4】



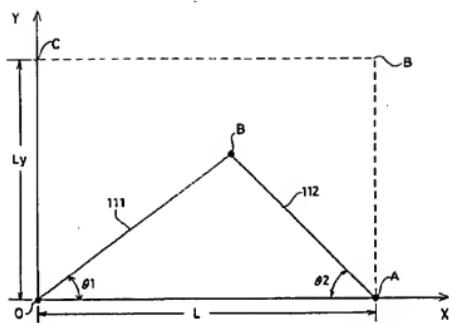
【図5】



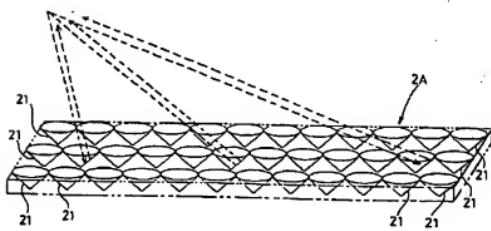
【図8】



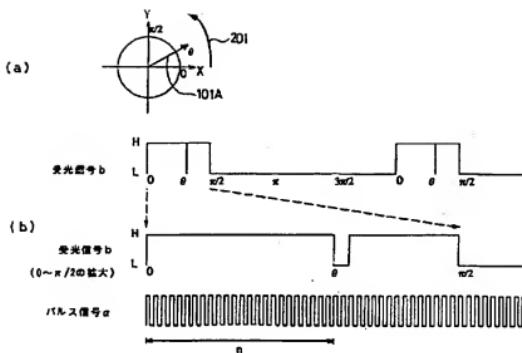
【図6】



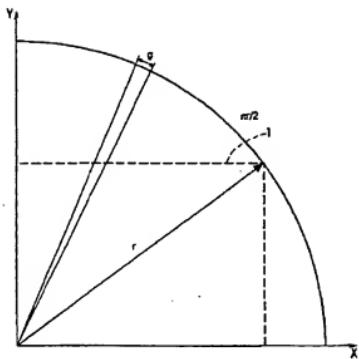
【図7】



【図10】



【図11】



【図12】

